

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-001044

(43)Date of publication of application : 06.01.1988

(51)Int.Cl.

H01L 21/68  
G23C 16/44  
H01L 21/31

(21)Application number : 61-144272

(71)Applicant : HITACHI ELECTRONICS ENG CO LTD

(22)Date of filing : 20.06.1986

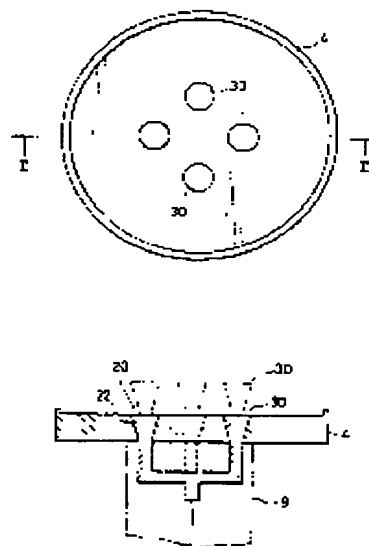
(72)Inventor : OOYAMA KATSUMI  
HIKIMA HITOSHI  
TAKAMI KATSUMI

### (54) VAPOR PHASE REACTION EQUIPMENT

#### (57)Abstract:

PURPOSE: To avoid the adhesion of a foreign matter to a wafer by making a through hole in a tapered shape, a push pin inserted in the through hole in the same shape and surfaces in the same plane when the wafer mounted on a susceptor is raised by the push pin through the susceptor after a thin film is formed on the wafer.

CONSTITUTION: A plurality of through holes 20 are made from the upper surface to the lower surface of a stainless steel wafer susceptor 4 concentrically, each through hole 20 is pierced with a push pin 30, the push pin 30 is raised by a push up mechanism after a thin film is formed and a wafer is separated from the susceptor 4. In this constitution, the through hole 20 has a shape of tapered oblique surface 22 extending upwards and the push pin inserted in the hole 20 also has the tapered surface fitting to the hole 20. Further, the outer diameter of the top of the pin 30 is made the same to the inner diameter of the top of the hole 20 and the surfaces are made in the same plane when the pin 30 is inserted in the hole 20. This prevents the invasion of a reaction gas in the hole 20 and a foreign matter does not adhere to the wafer.



#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-1044

⑪ Int.Cl.<sup>4</sup>

H 01 L 21/68  
C 23 C 16/44  
H 01 L 21/31

識別記号

庁内整理番号

7168-5F  
6554-4K  
6708-5F

⑬ 公開 昭和63年(1988)1月6日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 気相反応装置

⑮ 特 願 昭61-144272

⑯ 出 願 昭61(1986)6月20日

⑰ 発 明 者 大 山 勝 美 神奈川県足柄上郡中井町久所300番地 日立電子エンジニアリング株式会社内  
⑰ 発 明 者 引 間 仁 神奈川県足柄上郡中井町久所300番地 日立電子エンジニアリング株式会社内  
⑰ 発 明 者 高 見 勝 己 神奈川県足柄上郡中井町久所300番地 日立電子エンジニアリング株式会社内  
⑱ 出 願 人 日立電子エンジニアリング株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番2号  
⑲ 代 理 人 弁理士 梶山 信是 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

気相反応装置

2. 特許請求の範囲

(1) 反応炉、該炉内に配設されたウエハ突上機構付きウエハ載置台および該ウエハ載置台にウエハを搬送するためのウエハフォークを有する気相反応装置において、前記ウエハ載置台のウエハ載置面には上方に向かって開口する貫通孔が穿設されており、該貫通孔内に摺動可能に密着嵌合されるウエハ突上ピンは貫通孔の内側面に対応する外形を有しており、更に、ウエハ突上ピンの上端面の外径は前記貫通孔の上端面の内径に等しく、ウエハ突上ピンの上端面と貫通孔の上端面とが一致するように前記ウエハ突上ピンは前記貫通孔に嵌合されることを特徴とする気相反応装置。

(2) 前記貫通孔は上方に向かって拡開するテーパ付きの孔である特許請求の範囲第1項に記載の気相反応装置。

(3) 前記貫通孔は垂直壁面と、これに続く水平壁

面および該水平壁面に続く垂直壁面とからなる段付き窪み孔である特許請求の範囲第1項に記載の気相反応装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は気相反応装置に関する。更に詳細には、本発明はウエハ載置台およびウエハ突上ピンなどの周辺部で異物の発塵を起こしにくい気相反応装置に関する。

〔従来技術〕

薄膜の形成方法として、半導体工業において一般に広く用いられているものの一つに、気相成長法(CVD: Chemical Vapour Deposition)がある。CVDとは、ガス状物質を化学反応で固体物質にし、基板上に堆積することをいう。

CVDの特徴は、成長しようとする薄膜の融点よりかなり低い堆積温度で種々の薄膜が得られること、および、成長した薄膜の純度が高く、SiやSi上の熱酸化膜上に成長した場合も電気的の特

性が安定であることで、広く半導体表面のパッシベーション膜として利用されている。

CVDによる薄膜形成は、例えば500℃程度に加熱したウエハに反応ガス（例えば、 $\text{SiH}_4 + \text{O}_2$ 、または $\text{SiH}_4 + \text{PH}_3 + \text{O}_2$ ）を供給して行われる。上記の反応ガスは $\text{N}_2$ ガスをキャリアとして反応炉（ベルジヤ）内のウエハに吹きつけられ、該ウエハの表面に $\text{SiO}_2$ あるいはフォスフォシリケートガラス（PSG）の薄膜を形成する。また、 $\text{SiO}_2$ とPSGとの2相成膜が行われることもある。

このようなCVDによる薄膜形成操作を行うために従来から用いられている装置の一例を第5図に部分断面図として示す。

第5図において、反応炉（ベルジヤ）1は、円錐状のパッファ2を円錐状のカバー3で覆い、上記パッファ2の周囲にウエハ載置台4を設置するとともに、上記ウエハ載置台の上に被加工物であるウエハ8を順次に供給し、該ウエハを順次に搬出するウエハフォーク7を設けて構成されている。

反応炉外へ搬出する。

反応炉内へウエハを搬入する動作はほぼこの逆の動作となる。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかし、従来の突上ピン12は第8図に示されるように、ウエハ載置台4のウエハ載置面5に穿設された貫通孔14に遊嵌状態で収納あるいは昇降されていた。

このため、従来の突上ピンでは、ウエハ載置台の貫通孔と突上ピンとの間に反応ガスが侵入し、この貫通孔の内壁面上に $\text{SiO}$ および/または $\text{SiO}_2$ のフレークを発生させることがあった。ウエハ搬送時の突上ピンの昇降によって、貫通孔内壁面に付着したフレークとピンとが接触し、フレークを周囲に飛散らし、ウエハに付着する異物量を増加させていた。このように、ウエハに異物類が付着すると成膜にピンホールを発生させる。

更に、突上ピンよりも貫通孔の径のほうが大きいので、貫通孔のある部分だけウエハの温度が低くなり、ウエハの表面に成膜される薄膜の膜厚に

ウエハ8をウエハフォーク7へ受け渡すために、ウエハ載置台の内部には昇降可能なウエハ突上ピン12が収納されている。ウエハフォークを炉内に導入するための開閉可能なゲート部11が反応炉に設けられている。

前記円錐状カバー3の頂点付近に反応ガス送入口8が接続されている。ウエハ載置台4は支持手段9により支持されている。ウエハ載置台の直下には加熱手段10が配設されている。

ウエハ表面への成膜が終了した後、反応炉内からのウエハの取り出しは、以下の動作順序で行われる。

- (1) ウエハ載置台4内に収納されていた突上ピン12が上昇してウエハ載置台上の成膜済ウエハ8を持ち上げる；
- (2) 持ち上げられたウエハ8とウエハ載置台4との間にフォーク7が進入する；
- (3) 突上ピン12が下降し、ウエハ8をフォーク7に乗せる；
- (4) フォーク7が移動することによりウエハを反

バラツキを生じたり、不純物濃度のバラツキを発生させる原因となっていた。

これら異物がウエハの表面に付着して成膜にピンホールを発生させたり、膜厚や不純物濃度が不均一になると半導体素子の製造歩留りが著しく低下され、またスループットも悪化する。

前記のようなウエハ取扱の際における異物付着等の問題はCVD薄膜形成装置に限らず、反応炉および該反応炉内で前記のようなウエハ載置台およびウエハ突上ピンを使用する気相反応装置類、例えば、エピタキシャル装置、拡散炉、酸化炉、イオン打ち込み装置、スパッタリング装置、蒸着装置等についても認められる。

〔発明の目的〕

従って、本発明の目的は異物の免塵、膜厚の不均一性および不純物濃度の不均一性などの問題を殆ど起こさないウエハ載置台およびウエハ突上ピンを有する気相反応装置を提供することである。

〔問題点を解決するための手段〕

前記問題点を解決し、あわせて本発明の目的を

達成するための手段として、この発明は、反応炉、該炉内に配設されたウエハ突上機構付きウエハ載置台および該ウエハ載置台にウエハを搬送するためのウエハフォークを有する気相反応装置において、前記ウエハ載置台のウエハ載置面には上方に向かって開口する貫通孔が穿設されており、該貫通孔内に摺動可能に密着嵌合されるウエハ突上ピンは貫通孔の内側面に対応する外形を有しており、更に、ウエハ突上ピンの上端面の外径は前記貫通孔の上端面の内径に等しく、ウエハ突上ピンの上端面と貫通孔の上端面とが一致するように前記ウエハ突上ピンは前記貫通孔に嵌合されることを特徴とする気相反応装置を提供する。

#### 〔作用〕

前記のように、本発明の気相反応装置におけるウエハ突上ピンは、ウエハ載置台に穿設された貫通孔内に隙間を発生させることなく、摺動可能に密着嵌合される。

突上ピンの上端面がウエハ載置台のウエハ載置面に穿設された貫通孔の上端面を完全に密閉する

ので、成膜反応中に反応ガスが貫通孔内に侵入することは不可能である。従って、貫通孔の内壁面にフレークが発生・付着することは効果的に防止される。その結果、ウエハ搬送時のピンの突上による発塵が抑制され、ウエハへの異物の付着も抑制される。

また、貫通孔の上端面が完全に密閉されているので、熱の不均一な放散が抑制され、ウエハ載置台の温度を均一化することができる。その結果、膜厚のパラッキおよび不純物濃度のバラッキなどの発生が防止される。

かくして、ウエハに酸化物フレークが付着して成膜にピンホールを発生させたり、あるいは膜厚および/または不純物濃度が不均一になったりするような不都合な事態が起こることを減少させることができ、半導体素子の製造歩留りが向上されるばかりか、半導体製造工程全体のスループットも向上させることができる。

#### 〔実施例〕

以下、図面を参照しながら本発明の一実施例に

ついて更に詳細に説明する。

第1図は本発明の気相反応装置で用いられるウエハ突上機構付きウエハ載置台の平面図、第2図は第1図のII-II線に沿った断面図、第3図(イ)および(ロ)は貫通孔と突上ピンの別の実施例を示す部分断面図、第4図(イ)および(ロ)は突上ピンと突上機構との接続方法の実施例を示す部分断面図である。

第1図および第2図に示されるように、ステンレス製のウエハ載置台4の上面から下面に達する貫通孔20を穿設する。貫通孔20の上端面は略真円形である。これ以外の形状の上端面も当然実施できる。

貫通孔20は例えば、上方に向かって広がるテーパ付きの斜面22からなる孔である。また、突上ピン30は貫通孔のテーパと同一のテーパを有している。突上ピン30の上端面の外径は貫通孔20の上端面の内径にほぼ等しい。

このため、突上ピン30を貫通孔20内に嵌入させると、ピン30の上端面のフラが貫通孔20

の上端面のフラとはほぼ一致する。また、ピン30は貫通孔20とはほぼ同一のテーパを有するので、その上端面ばかりでなく、貫通孔20内に摺動可能に密着嵌合される。従って、ピン30と貫通孔20との間には隙間が殆ど発生しない。

第3図(イ)に示されるように、テーパ22bの収束方向に垂直壁面24が続くロート状貫通孔20bを使用することもできる。垂直壁面24が突上ピン30bの円柱部32を保持するので、ピン30bは極めて安定した昇降動作を行うことができる。

テーパ付きの貫通孔およびウエハ突上ピンに代えて、第3図(ロ)に示されるような垂直壁面と、これに続く水平壁面および該水平壁面に続く垂直壁面とからなる段付き径違い孔20cおよびこの貫通孔の内壁面に対応する外形を有する突上ピン30cを使用することもできる。段付き径違い孔はテーパ付き孔に比べて成形が容易である。

ウエハ載置台は使用されるウエハのサイズに応じて交換することが好ましい。ウエハ載置台の交

換・取り外しを可能にするため、本発明の突上ピン30は例えば、第4図(イ)に示されるように接合手段40で突上機構50と接続する。別法として、第4図(ロ)に示されるように、突上ピン30を熱膨張率の小さな金属材料で成形し、突上機構50を熱膨張率の大きな金属材料で成形し、突上ピン30と突上機構50とを嵌合手段80により一体化させ、温度上昇により固定されるように構成することもできる。

#### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明の気相反応装置におけるウェハ突上ピンは、ウェハ載置台に穿設された貫通孔内に隙間を発生させることなく、摺動可能に密着嵌合される。

突上ピンの上端面がウェハ載置台のウェハ載置面に穿設された貫通孔の上端面を完全に密閉するので、成膜反応中に反応ガスが貫通孔内に侵入することは不可能である。従って、貫通孔の内壁面にフレークが発生・付着することは効果的に防止される。その結果、ウェハ搬送時のピンの突上に

よる発塵が抑制され、ウェハへの異物の付着も抑制される。

また、貫通孔の上端面が完全に密閉されているので、熱の不均一な放散が抑制され、ウェハ載置台の温度を均一化することができる。その結果、膜厚のパラツキおよび不純物濃度のバラツキなどの発生が防止される。

かくして、ウェハに酸化物フレークが付着して成膜にピンホールを発生させたり、あるいは膜厚および/または不純物濃度が不均一になったりするような不都合な事態が起こることを減少させることができ、半導体素子の製造歩留りが向上されるばかりか、半導体製造工程全体のスループットも向上させることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の気相反応装置で使用するウェハ突上機構付きウェハ載置台の平面図、第2図は第1図のII-II線に沿った断面図、第3図(イ)および(ロ)は貫通孔と突上ピンの別の実施例を示す部分断面図、第4図(イ)および(ロ)は突

上ピンと突上機構との接続方法の実施例を示す部分断面図、第5図は従来の気相反応装置の一例であるCVD薄膜形成装置の部分概要断面図、第6図は該装置で使用されていた従来のウェハ載置台およびウェハ突上ピンの部分断面図である。

1…反応炉、2…バフファ、3…カバー、4…ウェハ載置台、6…ウェハ、7…ウェハフォーク、8…反応ガス送入口、9…ウェハ載置台支持手段、10…加熱手段、11…ゲート部、12…ウェハ突上ピン、20、20bおよび20c…貫通孔、22および22b…テーパ付斜面、24…垂直壁面、30、30bおよび30c…突上ピン、40…接合手段、50…突上機構、80…嵌合手段

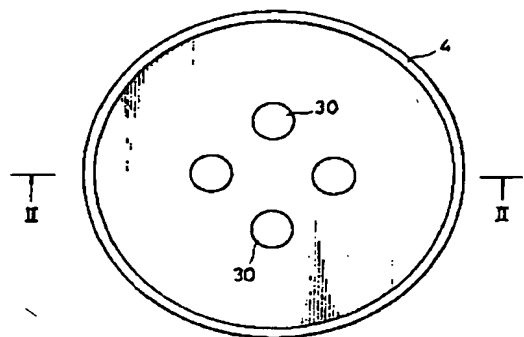
#### 特許出願人

日立電子エンジニアリング株式会社

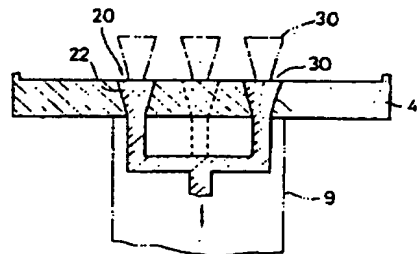
代理人 弁理士 梶 山 浩 是

弁理士 山 本 富士男

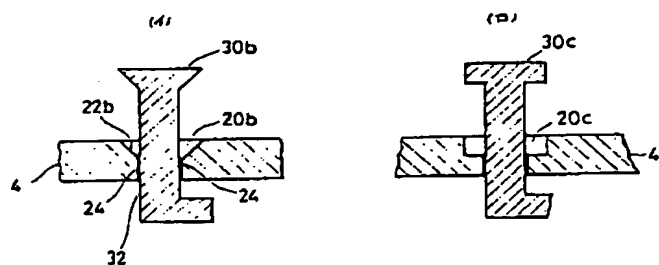
第 1 図



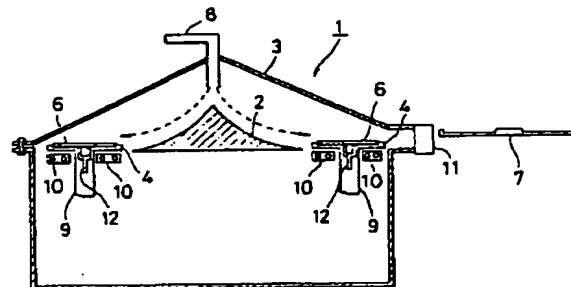
第 2 図



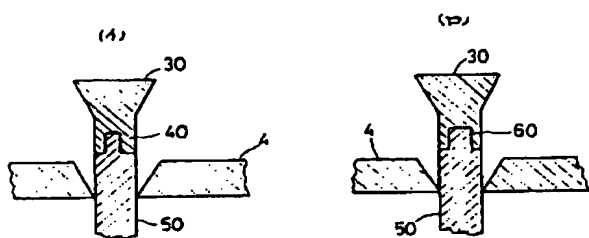
第 3 図



第 5 図



第 4 図



第 6 図

